



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 10 2008 001 371 A1 2009.10.29**

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 001 371.4**

(22) Anmeldetag: **24.04.2008**

(43) Offenlegungstag: **29.10.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B22D 17/30 (2006.01)**

**A23G 1/21 (2006.01)**

**A23G 3/22 (2006.01)**

**B29C 45/23 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bühler AG, Uzwil, CH**

(74) Vertreter:

**PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR,  
 80801 München**

(72) Erfinder:

**Ouriev, Boris, Niederuzwil, CH; Bühler, Leo,  
 Wädenswil, CH**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 10 2006 056262 A1**

**DE 10 2006 004690 A1**

**DE 10 2005 015052 A1**

**DE 10 2005 004785 A1**

**EP 11 45 641 A2**

**WO 99/40 800 A1**

**JP 07-1 63 299 A**

**DE 40 32 500 A1**

**DE 199 07 118 C1**

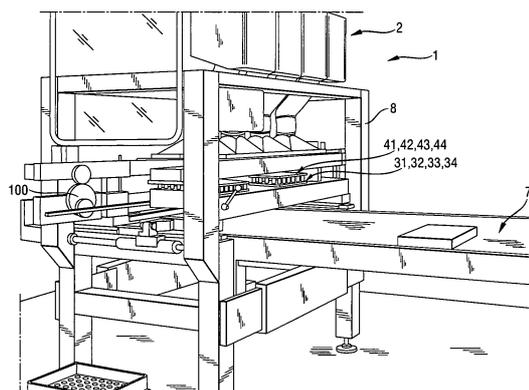
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Giessmaschine und Giessmaschinen-Module**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Gießmaschine (1) zum Gießen einer fließfähigen Masse (M), insbesondere einer flüssigen Masse mit suspendierten Feststoff-Partikeln. Die erfindungsgemäße Gießmaschine ist ausgestattet mit einer Massebehälter-Einheit (2) zur Aufnahme der fließfähigen Masse (M); einer Düsenblock-Einheit (3) in Fluidverbindung mit der Massebehälter-Einheit (2); einer Pumpenblock-Einheit (4) zum Erzeugen eines Druckgefälles an einer Düse (32) der Düsenblock-Einheit (3), wobei die Massebehälter-Einheit (2) mindestens zwei gesonderte Massebehälter (21, 22, 23, 24) aufweist und/oder die Düsenblock-Einheit (3) mindestens zwei gesonderte Düsenblöcke (31, 32, 33, 34) aufweist und/oder die Pumpenblock-Einheit (4) mindestens zwei gesonderte Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) aufweist. Die Massebehälter (21, 22, 23, 24) und/oder die Düsenblöcke (31, 32, 33, 34) und/oder die Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) können bezüglich der Massen-Transportrichtung durch die Maschine (1) parallel geschaltet angeordnet sein.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Giessmaschine zum Giessen einer fließfähigen Masse, insbesondere einer flüssigen Masse mit suspendierten Feststoff-Partikeln.

**[0002]** Eine derartige Giessmaschine enthält einen Massebehälter zur Aufnahme der fließfähigen Masse, mindestens eine Düse in Fluidverbindung mit dem Massebehälter-Innenraum, und ein Pumpmittel zum Erzeugen eines Druckgefälles an der Düse. Der Massebehälter dient zur Aufnahme und Vorbehandlung (z. B. Temperierung) der giessbaren Masse. Von seinem Boden führen Fluidverbindungen weg, die in mehrere Dosierkammern münden, in denen jeweils ein Kolben bewegbar ist. Jede der Kammern ist mit jeweils einer Düse verbunden.

**[0003]** In der Praxis enthalten solche Giessmaschinen eine Düsenplatte mit einer Vielzahl von Düsen, die an der Düsenplatte feststehend angeordnet sind. Diese Düsenplatte wird vor dem eigentlichen Giessvorgang an eine plattenförmige Giessform herangeführt, die ebenfalls eine Vielzahl von Formhohlräumen bzw. Alveolen aufweist. Die Masse wird dann im giessfähigen Zustand über die jeweiligen Düsen in einen jeweiligen Formhohlraum der Giessform gegossen, wo man die Masse dann erstarren lässt.

**[0004]** Die Düsenplatten sowie andere Teile einer solchen Giessmaschine müssen von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Manchmal müssen auch Düsenplatten ausgewechselt werden, wenn man einen Produktwechsel (andere giessfähige Masse) oder einen Giessformenwechsel (anderer Alveolen-Grösse, anderer Alveolen-Abstand). Solche und andere Umbauten an der eingangs beschriebenen Giessmaschine sind mühselig und zeitraubend.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Giessmaschine der eingangs genannten Art bereitzustellen, die auch ohne grosse Anstrengung und ohne grossen Zeitaufwand umgebaut werden kann.

**[0006]** Diese Aufgabe wird mittels einer Giessmaschine gemäss einem der Ansprüche 1 bis 39 gelöst.

## Giessmaschine

**[0007]** Die erfindungsgemässe Giessmaschine (1) ist ausgestattet mit

- einer Massebehälter-Einheit (2) zur Aufnahme der fließfähigen Masse (M);
- einer Düsenblock-Einheit (3) in Fluidverbindung mit der Massebehälter-Einheit (2);
- einer Pumpenblock-Einheit (4) zum Erzeugen eines Druckgefälles an einer Düse (32) der Düsenblock-Einheit (3), wobei

- die Massebehälter-Einheit (2) mindestens zwei gesonderte Massebehälter (21, 22, 23, 24) aufweist; und/oder
- die Düsenblock-Einheit (3) mindestens zwei gesonderte Düsenblöcke (31, 32, 33, 34) aufweist; und/oder
- die Pumpenblock-Einheit (4) mindestens zwei gesonderte Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) aufweist.

**[0008]** Vorzugsweise sind Massebehälter (21, 22, 23, 24) und/oder die Düsenblöcke (31, 32, 33, 34) und/oder die Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) bezüglich der Massen-Transportrichtung durch die Maschine (1) parallel geschaltet.

**[0009]** Zweckmässigerweise sind die Massebehälter-Einheit (2), die Düsenblock-Einheit (3) und die Pumpenblock-Einheit (4) in Serie geschaltet, wobei die Pumpenblock-Einheit (4) entlang der Massen-Transportrichtung durch die Maschine (1) zwischen der Massebehälter-Einheit (2) und der Düsenblock-Einheit (3) angeordnet ist.

**[0010]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung weist die Giessmaschine mindestens zwei in einem Maschinenrahmen (8) angeordnete Komplett-Module (KM1, KM2, KM3, KM4) auf, wobei jedes Komplett-Modul einen Massebehälter (21, 22, 23, 24), einen Düsenblock (31, 32, 33, 34) und einen Pumpenblock (41, 42, 43, 44) aufweist.

**[0011]** Vorzugsweise weist ein Komplett-Modul (KM1) entlang der Massen-Transportrichtung die folgenden Elemente in Serie auf:

- a) Massebehälter (21); b) Pumpenblock (41); c) Düsenblock (31).

**[0012]** Zweckmässigerweise stehen der Massebehälter (21, 22, 23, 24) und der Pumpenblock (41, 42, 43, 44) jeweils über eine Massen-Transportleitung (51, 52, 53, 54) miteinander in Fluidverbindung. Diese kann starr und kurz sein.

**[0013]** Vorzugsweise ist die Massen-Transportleitung (51, 52, 53, 54) flexibel.

**[0014]** Der Düsenblock-Einheit (3) kann mindestens ein Formenblock (61, 62, 63, 64) mit Hohlformen bzw. Alveolen zugeordnet werden, wobei vorzugsweise der Formenblock (61, 62, 63, 64) unter einem Düsenblock (31, 32, 33, 34) angeordnet wird.

**[0015]** Der Giessmaschine kann auch mindestens ein Förderband (7) zugeordnet werden. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Maschinenrahmen (8) entlang der Förderrichtung des mindestens einen Förderbandes (7) betrachtet seitlich nach rechts im wesentlichen in Form eines Buchstabens "C" oder seitlich nach links im wesentlichen in Form eines um-

gekehrten Buchstabens "C" offen ist. Der nach rechts offene Bereich oder der nach links offene Bereich des Maschinenrahmens (8) besitzen vorzugsweise mindestens ein abnehmbares oder wegschwenkbares vertikales Stützmittel zur Abstützung des offenen "C".

**[0016]** Zweckmässigerweise haben die Massebehälter-Einheit (2), die Düsenblock-Einheit (3) und die Pumpenblock-Einheit (4) Andockmittel (35, 45) für Versorgungsleitungen, wobei vorzugsweise jeder Massebehälter (21, 22, 23, 24), jeder Düsenblock (31, 32, 33, 34) und jeder Pumpenblock (41, 42, 43, 44) Andockmittel für Versorgungsleitungen aufweist. Diese Versorgungsleitungen sind vorzugsweise in oder an Trägern des Maschinenrahmens (8) verlegt, wobei die Versorgungsleitungen für elektrischen Strom und die Versorgungsleitungen für Wärmeträgerfluide im Maschinenrahmen (8) gesondert verlegt sein können.

**[0017]** Bei den Andockmitteln kann es sich um Kupplungsstücke an der Massebehälter-Einheit (2), an der Düsenblock-Einheit und an der Pumpenblock-Einheit (4) einerseits und um komplementäre Kupplungsstücke an Elementen des Maschinenrahmens (8) handeln, wobei vorzugsweise jeder Massebehälter (21, 22, 23, 24), jeder Düsenblock (31, 32, 33, 34) und jeder Pumpenblock (41, 42, 43, 44) Kupplungsstücke aufweist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kupplungsstücke und die komplementären Kupplungsstücke Schnellkupplungen mit Dichtungen sind.

**[0018]** Ein Modulblock der Giessmaschine und insbesondere ein Komplett-Modul (KM1, KM2, KM3, KM4) kann an dem Maschinenrahmen (8) schwenkbar aufgehängt sein.

**[0019]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Modulblock, insbesondere ein Komplett-Modul (KM1, KM2, KM3, KM4) an dem Maschinenrahmen (8) um zwei zueinander nichtparallele Schwenkachsen A1, A2 doppelt schwenkbar aufgehängt ist.

**[0020]** Bei einer besonders bedienerfreundlichen Ausführung sind die Pumpenblock-Einheit (4) oder einzelne Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) entlang einer Führung innerhalb des Maschinenrahmens (8) verschiebbar. Diese Führung ist vorzugsweise durch zwei parallele Querträger Q1, Q2 des Maschinenrahmens (8) gebildet. Dabei sind vorzugsweise in den parallelen Querträgern der Führung auch die Andockpunkte für die Versorgungsleitungen angeordnet.

**[0021]** Um die Bedienerfreundlichkeit noch weiter zu steigern, kann der Giessmaschine ein Transportwagen (9) zugeordnet werden, der an die Giessmaschine (1) herangefahren werden kann, um einen Pumpenblock (41, 42, 43, 44) aus der Führung her-

auszunehmen und ihn dann in dem Transportwagen (9) aufzunehmen.

**[0022]** Vorzugsweise kann der Transportwagen (9) mehrere Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) aufeinander gestapelt aufnehmen. Zweckmässigerweise ist hierfür ein Pumpenblock-Auflageboden des Transportwagens vertikal verfahrbar. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der vertikal verfahrbare Auflageboden in einer vertikalen Führung geführt und von unten mittels einer Kompressionsfeder abgestützt ist. Um Bündigkeit zwischen der Ebene des Pumpenblock-Auflagebodens und der Ebene der Pumpenblock-Führung zu erzielen, wird die Federkonstante  $k$  der Kompressionsfeder so gewählt, dass etwa  $k = \text{MASSE} \times g/\text{HÖHE}$  ist, wobei "MASSE" die Masse eines Pumpenblocks, "HÖHE" die Höhe eines Pumpenblocks und "g" etwa  $9.81 \text{ m/s}^2$  beträgt.

**[0023]** Zweckmässigerweise sind die Düsenblock-Einheit (3) und die Pumpenblock-Einheit (4) miteinander gekoppelt und definieren zwischen ihnen mindestens eine Dosierkammer mit einem Dosierkammer-Volumen, das durch den Abstand zwischen der Düsenblock-Einheit (3) und der Pumpenblock-Einheit (4) bestimmt ist, wobei die Düsenblock-Einheit (3) und die Pumpenblock-Einheit (4) mittels eines Antriebsmittels (100) voneinander weg und aufeinander zu bewegbar sind.

**[0024]** Die Dosierkammer hat vorzugsweise ein veränderbares Kammer-Volumen (V) sowie mindestens ein Dosierkammer-Auslassventil sowie ein Dosierkammer-Einlassventil, wobei das Dosierkammer-Einlassventil in der Fluidverbindung zwischen dem Massebehälter-Volumen und dem Dosierkammer-Volumen angeordnet ist.

**[0025]** Dabei können zwischen jedem Düsenblock (31, 32, 33, 34) und jedem Pumpenblock (41, 42, 43, 44) eine Vielzahl von Dosierkammern definiert sein, wobei insbesondere jede Dosierkammer ein Dosierkammer-Auslassventil und ein Dosierkammer-Einlassventil aufweist. Die jeweiligen Kammer-Volumina jeder der Dosierkammern können dann miteinander gekoppelt verändert werden. Hierfür kann das weiter oben erwähnte Antriebsmittel (100) ein Exzenter-Antrieb oder ein Nocken-Antrieb sein.

**[0026]** Durch das periodische Hin- und Herbewegen bzw. das periodische Annähern und Entfernen der Düsenblock-Einheit (3) und der Pumpenblock-Einheit (4) zueinander bzw. voneinander mittels des Antriebsmittels (100) ergibt sich eine periodische Abfolge von Ansaug- und Ausstoss-Zyklen.

**[0027]** Diese der Herzfunktion nachempfundene Funktionsweise der erfindungsgemässen Giessmaschine (1) ist unter "Ventile" und "Pumpenblock" ausführlich erläutert.

## Ventile

**[0028]** Das erfindungsgemässe Ventil ist für den Einbau in die oben beschriebene Giessmaschine geeignet. Es besitzt einen Ventilkörper mit einer Ventilöffnung sowie mindestens eine der Ventilöffnung zugeordnete Ventilklappe, die an dem Ventilkörper angelenkt ist und einer elastischen Vorspannung ausgesetzt ist, welche die Ventilklappe gegen die Ventilöffnung drückt und diese abdichtet.

**[0029]** Vorzugsweise ist die Ventilklappe flexibel. Dazu besteht sie aus einem ausreichend weichelastischen Material und/oder ist entlang einer Dimension ausreichend klein, d. h. besitzt eine geringe Klappendicke. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ventilklappe aus Elastomermaterial besteht, das in vorgespanntem Zustand an der Ventilöffnung anliegt. Dadurch lässt sich eine gute Schliesswirkung des Ventils erreichen.

**[0030]** Zur Verbesserung der Symmetrie der Strömung durch das Ventil können mindestens zwei der Ventilöffnung zugeordnete Ventilkappen vorgesehen werden, die an dem Ventilkörper angelenkt sind und jeweils einer elastischen Vorspannung ausgesetzt sind, welche die Ventilkappen aneinander drückt und die Ventilöffnung abdichtet. Ausserdem wird der Beitrag zur Ventilöffnung dann auf zwei Ventilkappen verteilt, was zur Folge hat, dass die Auslenkung und/oder Verformung jeder einzelnen der Ventilkappen geringer ist. Das Material im Anlenkungsbereich der Ventilkappen am Ventilkörper bzw. das Material der Ventilkappen an sich wird dadurch weniger stark strapaziert, wodurch sich die Lebensdauer der Ventile erhöhen kann.

**[0031]** Vorzugsweise besitzt die erfindungsgemässe Ventilklappe eine derartige Geometrie, dass der auf eine Ventil-Querschnittsebene senkrecht zur Ventil-Durchlassrichtung projizierte Klappenrand der mindestens einen Ventilklappe des Ventils von einem ersten radial äusseren Punkt der Ventil-Querschnittsebene über einen radial mittigen Punkt der Ventil-Querschnittsebene zu einem zweiten radial äusseren Punkt der Ventil-Querschnittsebene verläuft. Dieser winkelförmige oder gekrümmte Verlauf ermöglicht es, die Anpresskraft der Ventilklappe bzw. des Klappenrandes an die Ventilöffnung bzw. den Öffnungsrand zu erhöhen, indem man von den beiden radial äusseren Punkten der Ventil-Querschnittsebene im Anlenkungsbereich jeweils mit einer radial nach innen gerichteten Kraft auf die Ventilklappe einwirkt.

**[0032]** Es ist vorteilhaft, wenn das Ventil mindestens drei der Ventilöffnung zugeordnete Ventilkappen aufweist, die an dem Ventilkörper in einem peripheren Bereich angelenkt sind und jeweils einer elastischen Vorspannung ausgesetzt sind, welche die Ventilklap-

pen aneinander drückt und die Ventilöffnung abdichtet, wobei das Ventil eine sich in Richtung der Ventil-Durchlassrichtung erhabene pyramidenartige Gestalt besitzt, deren pyramidenartige Flächen jeweils durch eine Ventilklappe gebildet sind, so dass sich zwischen zwei jeweiligen aneinandergrenzenden pyramidenartigen Flächen jeweils ein Ventilschlitz von einem radial äusseren Punkt zur radialen Mitte erstreckt. Diese in Durchlassrichtung erhabene Gestalt des Ventils erhöht seine Widerstandsfähigkeit gegen ein Umklappen im geschlossenen Zustand, wenn der in Ventil-Durchlassrichtung stromabseitige Fluiddruck grösser als der in Ventil-Durchlassrichtung stromaufseitige Fluiddruck ist. Andererseits bedarf es bei jeder der mehreren Ventilkappen nur einer relativ geringen Verformung, um eine ausreichende Öffnung des Ventils zu bewirken. Ein derartiges Ventil kann drei, vier, fünf oder sechs Ventilkappen aufweisen und eine jeweils drei-, vier-, fünf- oder sechsflächige pyramidenartige Gestalt haben.

**[0033]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung sind die pyramidenartigen Flächen von der Pyramidenspitze betrachtet jeweils konkav geformt und durch eine jeweilige konkav geformte Ventilklappe gebildet, deren Konkavität sich zwischen den begrenzenden Ventilschlitz der Klappe und dem peripheren Anlenkungsbereich der Klappe erstreckt. Diese konkaven Ventilkappen bilden in ihrer Gesamtheit eine mehrseitige Pyramide, deren Seitenflächen, aus stromabseitiger Sicht, jeweils als konkave Facette ausgebildet sind. Dies trägt zur verbesserten Schliesswirkung, d. h. einem stabileren geschlossenen Zustand des Ventils bei.

**[0034]** Der Ventilkörper und die mindestens eine Ventilklappe können einstückig ausgebildet sein. Vorzugsweise sind sie als einstückiges Elastomer-Gussteil ausgebildet. Dadurch kann das erfindungsgemässe Ventil in einem Giessvorgang, ggf. mit anschliessender Vernetzung, z. B. Vulkanisation, hergestellt werden.

**[0035]** Alternativ können der Ventilkörper und die mindestens eine Ventilklappe durch eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige Steckverbindung miteinander verbunden sein. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Ventilkörper und/oder die Ventilklappe(n) aus flexiblem Material bestehen. Der Grad der Biegebarkeit (Flexibilität) des Ventils kann durch den Elastizitätsmodul und/oder durch die Abmessungen orthogonal zur Biegelinie oder Biegeebene der Ventilabschnitte oder Ventilbestandteile festgelegt werden, wobei eine Vergrösserung des Elastizitätsmoduls oder eine Vergrösserung der Abmessung die Biegebarkeit verringert und umgekehrt eine Verkleinerung des Elastizitätsmoduls oder eine Verkleinerung der Abmessung die Biegebarkeit vergrössert. Der Ventilkörper und/oder die mindestens eine Ventilklappe können auch mit einem Stabilisierungselement oder

Versteifungselement gekoppelt sein. Zweckmäßigerweise besteht das Stabilisierungselement oder Versteifungselement aus einem ersten Material und das Ventil bzw. der Ventilkörper und/oder das mindestens eine Ventil aus einem zweiten Material, wobei der E-Modul des ersten Materials grösser als der E-Modul des zweiten Materials ist.

**[0036]** Bei einer bevorzugten Ausführung ist der Ventilkörper in einem ihn kranzartig oder ringartig umgebenden Ventilsitz angeordnet, der aus dem ersten Material besteht. Vorzugsweise bestehen der Ventilkörper und ggf. die Ventilkappen aus einem weichelastischen Material, während der kranzartige oder ringartige Ventilsitz aus einem hartelastischen Material besteht.

**[0037]** Sämtliche Massnahmen zur Versteifung oder Stabilisierung des Ventils insgesamt bzw. seiner Abschnitte oder Bestandteile sollten dabei im Innern eines weichelastischen Materials angeordnet sein oder vom Ventilsitz auf das Ventil einwirken, so dass gewährleistet ist, dass die beim Schliessen des Ventils einander berührenden Ventilmereiche, z. B. Ventilschlitzte, die nötige Verformung erfahren können. Die beim Schliessen einander berührenden Bereiche des Ventils bilden daher Abdichtungsbereiche bzw. die eigentliche Ventildichtung.

**[0038]** Bei einer weiteren Ausführung durchläuft das mindestens eine Ventil beim Übergang von dem geschlossenen zu dem geöffneten Zustand des Ventils oder beim Übergang von dem geöffneten zu dem geschlossenen Zustand des Ventils aufgrund der Verformung des Ventils einen Druckpunkt, in welchem die in dem Ventil gespeicherte potentielle Energie maximal ist. Der Druckpunkt kann z. B. dadurch zustande kommen, dass das Ventil bei seiner Verbiegung vom geschlossenen zum geöffneten Zustand eine zunächst zunehmende und nach Überwinden des Druckpunktes abnehmende Kompression bzw. Stauchung entlang der Biegelinie oder Biegeebene erfährt. Die maximale potentielle Energie liegt dann vorwiegend in Form von Kompressionsenergie vor. Die Verformung des Ventils kann z. B. ein Umstülpen einer Ventilklappe von einer konkaven Form der Ventilklappe zu einer konvexen Form der Ventilklappe sein.

#### Pumpenblöcke

**[0039]** Jeder Pumpenblock besitzt eine Dosierkammer mit veränderbarem Kammer-Volumen und mit mindestens einem Dosierkammer-Auslassventil sowie einem Dosierkammer-Einlassventil, wobei das Dosierkammer-Einlassventil in der Fluidverbindung zwischen dem Massebehälter-Volumen und dem Dosierkammer-Volumen angeordnet ist.

**[0040]** Ein Pumpenblock stellt eine Pumpe dar, de-

ren Funktionsweise einen Ansaughub und einen Ausstosshub aufweist.

**[0041]** Die Dosierkammer mit veränderbarem Kammer-Volumen, das Dosierkammer-Auslassventil und das Dosierkammer-Einlassventil bilden zusammen eine Dosiereinheit. Während eines Einlass-Hubs gelangt Masse über das geöffnete Einlass-Ventil bei geschlossenem Auslass-Ventil in die Dosierkammer hinein, und während eines Auslass-Hubs gelangt Masse über das geöffnete Auslass-Ventil bei geschlossenem Einlass-Ventil aus der Dosierkammer heraus, um z. B. in Hohlformen, in Alveolen oder auf ein Förderband gegossen zu werden.

**[0042]** Der Pumpenblock kann ergänzend einen hermetisch verschliessbaren und mit einer Druckquelle kommunizierenden Massebehälter aufweisen. Dadurch kann das Füllen der Dosierkammer mit Masse (Eindosieren) durch Druckeinwirkung auf die Masse im Massebehälter erfolgen oder zumindest unterstützt werden. Als Druckquelle kann eine Quelle für komprimiertes Gas, insbesondere eine Druckluftquelle verwendet werden. Anstelle der Druckquelle oder als Ergänzung zu ihr kann das Druckerzeugungsmittel einen hermetisch verschliessbaren Massebehälter mit veränderbarem Massebehälter-Volumen aufweisen. Dies ermöglicht eine das Eindosieren in die Dosierkammer bewirkende oder zumindest unterstützende Druckerzeugung im Massebehälter durch Verringern des Massebehälter-Volumens.

**[0043]** Vorzugsweise verlaufen die Ventil-Durchlassrichtung des mindestens einen Dosierkammer-Auslassventils von dem Dosierkammer-Volumen zu der die Giessmaschine umgebenden Atmosphäre und die Ventil-Durchlassrichtung des Dosierkammer-Einlassventils von dem Massebehälter-Volumen zu dem Dosierkammer-Volumen. Dadurch kann durch Vergrössern des Dosierkammer-Volumens in der Dosierkammer ein Unterdruck erzeugt werden, so dass das Dosierkammer-Auslassventil geschlossen bleibt und sich das Dosierkammer-Einlassventil öffnet, wodurch bis zum Druckausgleich Masse in die Dosierkammer einströmt. Durch Verkleinern des Dosierkammer-Volumens kann dann in der Dosierkammer ein Überdruck erzeugt werden, so dass sich das Dosierkammer-Einlassventil schliesst und das Dosierkammer-Auslassventil öffnet, wodurch bis zum Druckausgleich Masse aus der Dosierkammer ausströmt.

**[0044]** Vorzugsweise besitzt die Dosierkammer mehrere Dosierkammer-Auslassventile und nur ein Dosierkammer-Einlassventil. Alternativ kann Dosierkammer mehrere Dosierkammer-Auslassventile und mehrere Dosierkammer-Einlassventile besitzen.

**[0045]** Insbesondere können die Anzahl der Dosierkammer-Auslassventile und die Anzahl der Dosier-

kammer-Einlassventile einer Dosierkammer gleich sein, wobei zweckmässigerweise jedem Dosierkammer-Auslassventil ein Dosierkammer-Einlassventil zugeordnet ist.

**KM1, KM2, KM3, KM4** Komplet-Module  
**A1, A2** Schwenkachsen  
**Q1, Q2** Querträger  
**M** Masse

**[0046]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung besitzt die Giessmaschine bzw. ihr Pumpenblock mehrere Dosierkammern, wobei vorzugsweise jede Dosierkammer ein Dosierkammer-Auslassventil und ein Dosierkammer-Einlassventil aufweist. Dadurch können eine Vielzahl von Dosierkammern in der Giessmaschine parallel geschaltet angeordnet werden, wodurch sich ein hoher Durchsatz erzielen lässt. Vorzugsweise sind die jeweiligen Kammer-Volumina jeder der Dosierkammern miteinander gekoppelt veränderbar.

**[0047]** Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der beiliegenden Zeichnung, wobei:

**[0048]** **Fig. 1** eine schematische Perspektivansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Giessmaschine ist;

**[0049]** **Fig. 2** eine weitere schematische Perspektivansicht des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Giessmaschine ist;

**[0050]** **Fig. 3** eine schematische Perspektivansicht eines Teils, d. h. einiger Module des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Giessmaschine ist; und

**[0051]** **Fig. 4** eine Seitenansicht eines Teils eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Giessmaschine ist.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Giessmaschine
<b>2</b>	Massebehälter-Einheit
<b>3</b>	Düsenblock-Einheit
<b>4</b>	Pumpenblock-Einheit
<b>7</b>	Förderband
<b>8</b>	Maschinenrahmen
<b>9</b>	Transportwagen
<b>21, 22, 23, 24</b>	gesonderte Massebehälter
<b>31, 32, 33, 34</b>	gesonderte Düsenblöcke bzw. „Düse“
<b>35</b>	Andockmittel
<b>41, 42, 43, 44</b>	gesonderte Pumpenblöcke
<b>45</b>	Andockmittel
<b>51, 52, 53, 54</b>	Massen-Transportleitung (flexibel)
<b>61, 62, 63, 64</b>	Formenblöcke
<b>100</b>	Antriebsmittel

#### Patentansprüche

1. Giessmaschine (1) zum Giessen einer fließfähigen Masse (M) mit:

- einer Massebehälter-Einheit (2) zur Aufnahme der fließfähigen Masse (M);
- einer Düsenblock-Einheit (3) in Fluidverbindung mit der Massebehälter-Einheit (2);
- einer Pumpenblock-Einheit (4) zum Erzeugen eines Druckgefälles an einer Düse (32) der Düsenblock-Einheit (3),

dadurch gekennzeichnet, dass die Massebehälter-Einheit (2) mindestens zwei gesonderte Massebehälter (21, 22, 23, 24) aufweist.

2. Giessmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Massebehälter (21, 22, 23, 24) bezüglich der Massen-Transportrichtung durch die Maschine (1) parallel geschaltet sind.

3. Giessmaschine (1) zum Giessen einer fließfähigen Masse (M), insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, mit:

- einer Massebehälter-Einheit (2) zur Aufnahme der fließfähigen Masse (M);
- einer Düsenblock-Einheit (3) in Fluidverbindung mit der Massebehälter-Einheit (2);
- einer Pumpenblock-Einheit (4) zum Erzeugen eines Druckgefälles an einer Düse (32) der Düsenblock-Einheit (3),

dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenblock-Einheit (3) mindestens zwei gesonderte Düsenblöcke (31, 32, 33, 34) aufweist.

4. Giessmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenblöcke (31, 32, 33, 34) bezüglich der Massen-Transportrichtung durch die Maschine (1) parallel geschaltet sind.

5. Giessmaschine (1) zum Giessen einer fließfähigen Masse (M), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit:

- einer Massebehälter-Einheit (2) zur Aufnahme der fließfähigen Masse (M);
- einer Düsenblock-Einheit (3) in Fluidverbindung mit der Massebehälter-Einheit (2);
- einer Pumpenblock-Einheit (4) zum Erzeugen eines Druckgefälles an einer Düse (32) der Düsenblock-Einheit (3),

dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenblock-Einheit (4) mindestens zwei gesonderte Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) aufweist.

6. Giessmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenblöcke (41, 42, 43,

44) bezüglich der Massen-Transportrichtung durch die Maschine (1) parallel geschaltet sind.

7. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Massebehälter-Einheit (2), die Düsenblock-Einheit (3) und die Pumpenblock-Einheit (4) in Serie geschaltet sind, wobei die Pumpenblock-Einheit (4) entlang der Massen-Transportrichtung durch die Maschine (1) zwischen der Massebehälter-Einheit (2) und der Düsenblock-Einheit (3) angeordnet ist.

8. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Giessmaschine mindestens zwei in einem Maschinenrahmen (8) angeordnete Komplett-Module (KM1, KM2, KM3, KM4) aufweist, wobei jedes Komplett-Modul einen Massebehälter (21, 22, 23, 24), einen Düsenblock (31, 32, 33, 34) und einen Pumpenblock (41, 42, 43, 44) aufweist.

9. Giessmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Komplett-Modul (KM1) entlang der Massen-Transportrichtung die folgenden Elemente in Serie aufweist: a) Massebehälter (21); b) Pumpenblock (41); c) Düsenblock (31).

10. Giessmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Massebehälter (21, 22, 23, 24) und der Pumpenblock (41, 42, 43, 44) jeweils über eine Massen-Transportleitung (51, 52, 53, 54) miteinander in Fluidverbindung stehen.

11. Giessmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Massen-Transportleitung (51, 52, 53, 54) flexibel ist.

12. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenblock-Einheit (3) mindestens ein Formenblock (61, 62, 63, 64) mit Hohlformen bzw. Alveolen zuordenbar ist.

13. Giessmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das der Formenblock (61, 62, 63, 64) unter einem Düsenblock (31, 32, 33, 34) anordenbar ist.

14. Giessmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Giessmaschine (1) mindestens ein Förderband (71, 72) zuordenbar ist.

15. Giessmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Maschinenrahmen (8) entlang der Förderrichtung des mindestens einen Förderbandes (71, 72) betrachtet seitlich nach rechts im wesentlichen in Form eines Buchstabens "C" oder seitlich nach links im wesentlichen in Form eines umgekehrten Buchstabens "C" offen ist.

16. Giessmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der nach rechts offene Bereich oder der nach links offene Bereich des Maschinenrahmens (8) mindestens ein abnehmbares vertikales Stützmittel (81, 82) aufweist.

17. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Massebehälter-Einheit (2), die Düsenblock-Einheit (3) und die Pumpenblock-Einheit (4) Andockmittel für Versorgungsleitungen aufweisen.

18. Giessmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Massebehälter (21, 22, 23, 24), jeder Düsenblock (31, 32, 33, 34) und jeder Pumpenblock (41, 42, 43, 44) Andockmittel für Versorgungsleitungen aufweist.

19. Giessmaschine nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungsleitungen in oder an Trägern des Maschinenrahmens (8) verlegt sind.

20. Giessmaschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass Versorgungsleitungen für elektrischen Strom und Versorgungsleitungen für Wärmeträgerfluide im Maschinenrahmen (8) gesondert verlegt sind.

21. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Andockmittel durch Kupplungsstücke an der Massebehälter-Einheit (2), an der Düsenblock-Einheit und an der Pumpenblock-Einheit (4) einerseits und durch komplementäre Kupplungsstücke an Elementen des Maschinenrahmens (8) gebildet sind.

22. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Massebehälter (21, 22, 23, 24), jeder Düsenblock (31, 32, 33, 34) und jeder Pumpenblock (41, 42, 43, 44) Kupplungsstücke aufweist.

23. Giessmaschine nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsstücke und die komplementären Kupplungsstücke Schnellkupplungen mit Dichtungen sind.

24. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass ein Modulblock, insbesondere ein Komplett-Modul (KM1, KM2, KM3, KM4) an dem Maschinenrahmen (8) schwenkbar aufgehängt ist.

25. Giessmaschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass ein Modulblock, insbesondere ein Komplett-Modul (KM1, KM2, KM3, KM4) an dem Maschinenrahmen (8) um zwei zueinander nicht-parallele Schwenkachsen doppelt schwenkbar aufgehängt ist.

26. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenblock-Einheit (4) oder einzelne Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) entlang einer Führung innerhalb des Maschinenrahmens (8) verschiebbar sind.

27. Giessmaschine nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung durch zwei parallele Querträger des Maschinenrahmens (8) gebildet ist.

28. Giessmaschine nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass in den parallelen Querträgern der Führung die Andockpunkte für die Versorgungsleitungen angeordnet sind.

29. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass ihr ein Transportwagen (9) zugeordnet ist, der an die Giessmaschine (1) herangefahren werden kann, um einen Pumpenblock (41, 42, 43, 44) aus der Führung herauszunehmen und den Pumpenblock (41, 42, 43, 44) in dem Transportwagen (9) aufzunehmen.

30. Giessmaschine nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportwagen (9) mehrere Pumpenblöcke (41, 42, 43, 44) aufeinander gestapelt aufnehmen kann.

31. Giessmaschine nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass eine Pumpenblock-Auflageboden des Transportwagens vertikal verfahrbar ist.

32. Giessmaschine nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass der vertikal verfahrbare Auflageboden in einer vertikalen Führung geführt und von unten mittels einer Kompressionsfeder abgestützt ist.

33. Giessmaschine nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Federkonstante  $k$  der Kompressionsfeder etwa  $k = \text{MASSE} \times g / \text{HÖHE}$  ist, wobei "MASSE" die Masse eines Pumpenblocks, "HÖHE" die Höhe eines Pumpenblocks und "g" etwa  $9.81 \text{ m/s}^2$  beträgt.

34. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenblock-Einheit (3) und die Pumpenblock-Einheit (4) miteinander gekoppelt sind und zwischen ihnen mindestens eine Dosierkammer mit einem Dosierkammer-Volumen definieren, das durch den Abstand zwischen der Düsenblock-Einheit (3) und der Pumpenblock-Einheit (4) bestimmt ist, wobei die Düsenblock-Einheit (3) und die Pumpenblock-Einheit (4) mittels eines Antriebsmittels (100) voneinander weg und aufeinander zu bewegbar sind.

35. Giessmaschine nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierkammer ein veränderbares Kammer-Volumen (V) sowie mindestens

ein Dosierkammer-Auslassventil sowie ein Dosierkammer-Einlassventil hat, wobei das Dosierkammer-Einlassventil in der Fluidverbindung zwischen dem Massebehälter-Volumen und dem Dosierkammer-Volumen angeordnet ist.

36. Giessmaschine nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jedem Düsenblock (31, 32, 33, 34) und jedem Pumpenblock (41, 42, 43, 44) eine Vielzahl von Dosierkammern definiert sind.

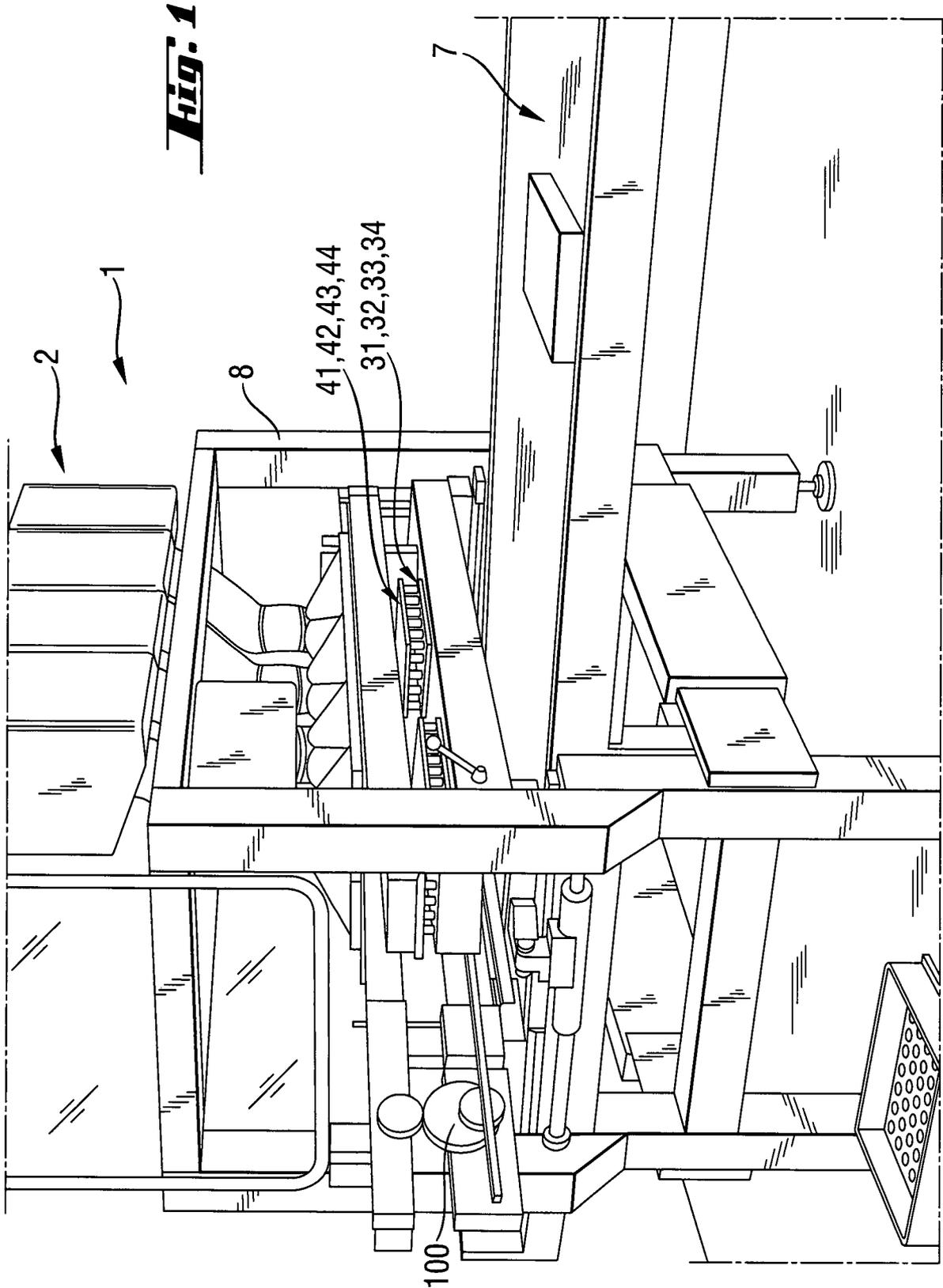
37. Giessmaschine nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass jede Dosierkammer ein Dosierkammer-Auslassventil und ein Dosierkammer-Einlassventil aufweist.

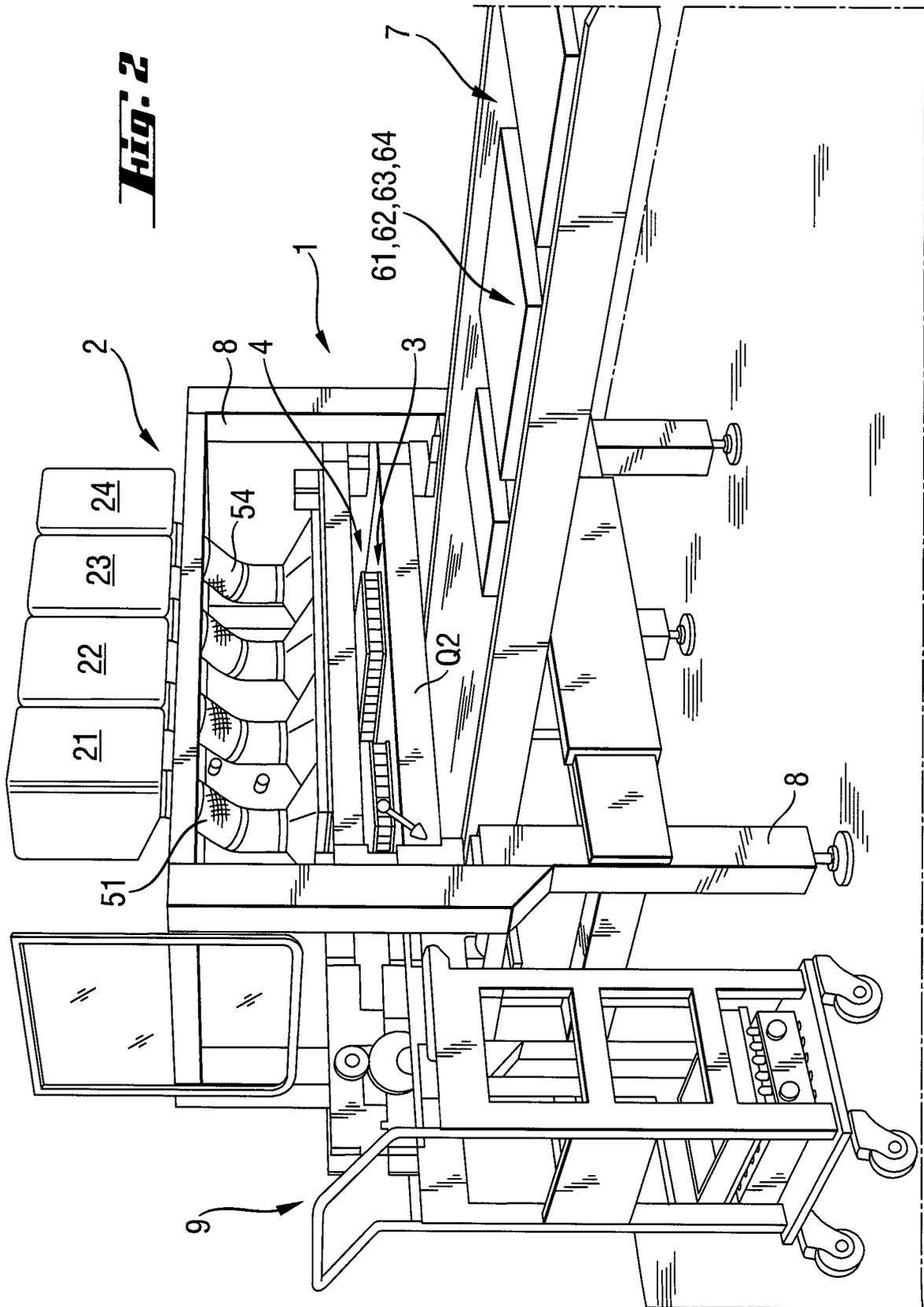
38. Giessmaschine nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen Kammer-Volumina jeder der Dosierkammern miteinander gekoppelt veränderbar sind.

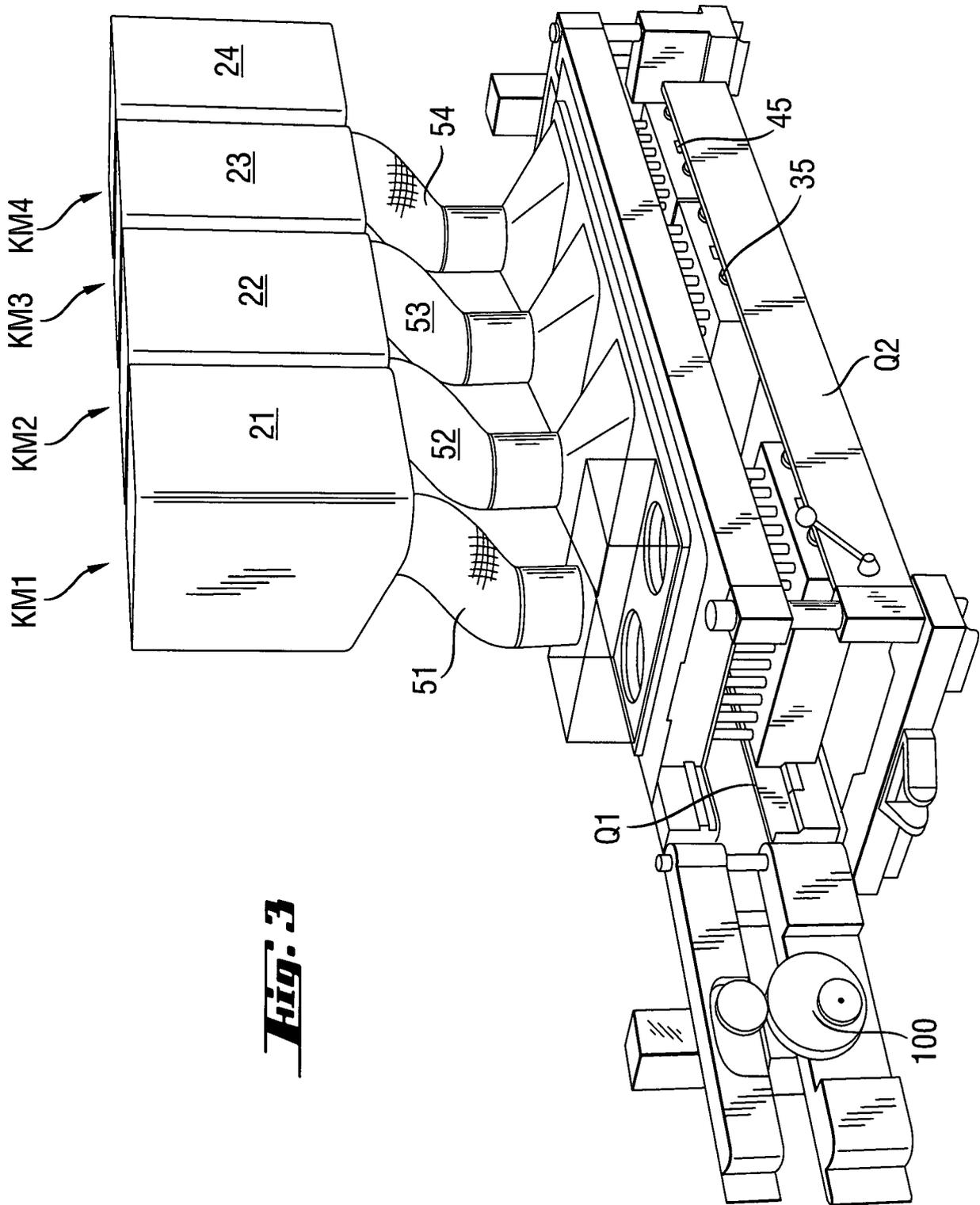
39. Giessmaschine nach einem der Ansprüche 34 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (100) ein Exzenter- oder Nocken-Antrieb ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

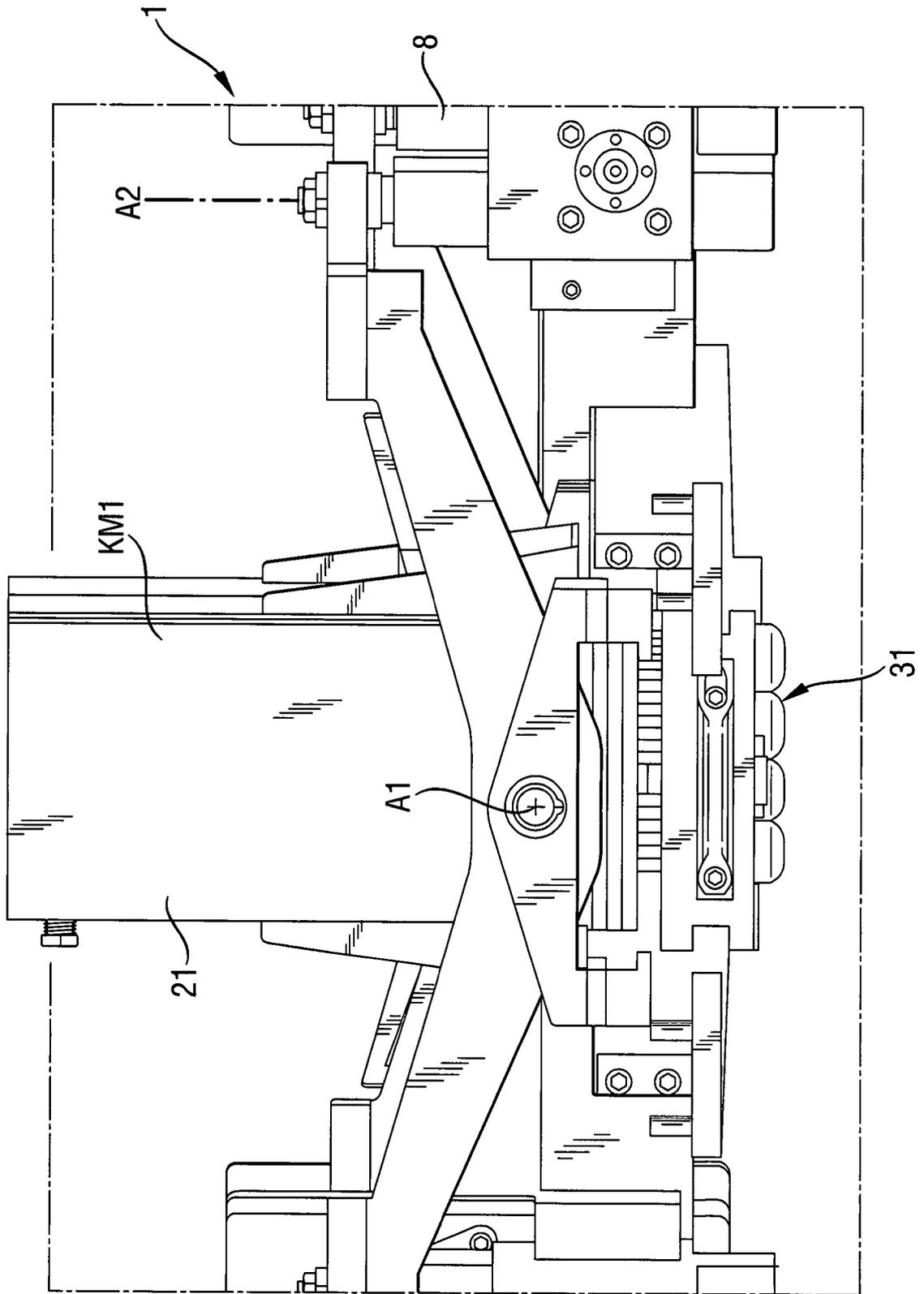
Anhängende Zeichnungen







**Fig. 3**



**Fig. 4**